

Due moli d'un gas monoatomico reale compiono una trasformazione reversibile descritta dalla relazione  $p = bT^2$  con  $b$  costante, nella quale la temperatura passa dal valore iniziale  $T_A = 45.7 \text{ }^\circ\text{C}$  al valore finale  $T_B = -13.3 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Assumendo che l'equazione di stato del gas sia la stessa di quella dei gas perfetti determinare il lavoro  $L$  compiuto dal gas nel caso sia  $b = 7,3 \cdot 10^5 \text{ pa K}^{-2}$ .

la trasformazione e' reversibile quindi  $dL = pdV$  e  $L = \int_{V_A}^{V_B} pdV$

in questo caso non e' nota la dipendenza  $p(V)$  della pressione dal volume

ma e' data la dipendenza  $p(T)$  di  $p$  dalla temperatura  $T$

percio' dovremo trovare il modo di esprimere  $dL$  in funzione di  $dT$

dall' equazione di stato dei gas perfetti  $pV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{p}$

$$p = bT^2 \quad \text{quindi} \quad V = \frac{nRT}{bT^2} \quad \text{ossia} \quad V = \frac{nR}{bT}$$

differenziando  $V$  rispetto a  $T \Rightarrow dV = -\frac{nR}{bT^2} dT$

perciò  $dL = pdV \Rightarrow dL = bT^2 dV \Rightarrow dL = -\frac{nR}{bT^2} bT^2 dT$

in conclusione  $dL = -nRdT$

$$L = \int_{V_A}^{V_B} p dV \Rightarrow L = \int_{T_A}^{T_B} -nR dT = nR \int_{T_B}^{T_A} dT = nR( T_A - T_B )$$

$$\Rightarrow L = 9.81 \cdot 10^2 \text{ J}$$

e' evidente l'utilita' del calcolo differenziale !